

ANALISIS KESALAHAN BERDASARKAN TAHAPAN NEWMAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL APLIKASI TURUNAN BAGI PESERTA DIDIK KELAS XII SMA NEGERI 1 BUKITTINGGI

Fadhilatul Husna I.^{#1}, Mukhni^{*2}

Mathematics Department, State University Of Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, West Sumatera, Indonesia

^{#1}Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP

^{*2}Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNP

#1dhilahusna123@gmail.com

Abstract – The results of the Final Semester Assessment which are still low show that students still make many mistakes in solving math problems. For this reason, it is necessary to analyze the types of errors and the factors that cause students' mistakes in solving math problems. This study aims to describe and analyze the errors of class XII students of SMA Negeri 1 Bukittinggi in application of trigonometric function derivatives based on Newman's error analysis. The type of research is descriptive with the subjects are students of class XII IPA 9, totaling 36 students. The data was collected by giving the application test of trigonometric function derivatives and interviews. Furthermore, nine students were selected to be interviewed. The data analysis technique used is data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The data validity technique is triangulation technique. The results showed that the most mistakes made by students were encoding error with an error percentage of 43.62%. Then, the transformation error 17.02%, the process skill error is 15.96%, reading comprehension error is 13.23%, and reading error by 10.64%. Internal factors that cause students' mistakes include interest/motivation to learn, study habits, students' ability to solve problems, carelessness, etc. The external factor that causes students' mistakes is the learning process in the classroom.

Keywords – Error analysis, math problems, Newman's analysis, application of derivatives

PENDAHULUAN

Penilaian hasil belajar merupakan kegiatan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dan kemampuan matematika peserta didik serta ketercapaian tujuan pembelajaran. Hasil belajar memberikan informasi mengenai kemajuan peserta didik untuk mencapai tujuan-tujuan belajar melalui proses pembelajaran berikutnya [1]. Perolehan hasil belajar yang maksimal menunjukkan tingkat tercapainya tujuan pembelajaran yang maksimal juga. Hasil Penilaian Akhir Semester (PAS) peserta didik SMA Negeri 1 Bukittinggi

belum maksimal. Jumlah peserta didik dengan nilai di atas KBM masih sedikit. Rata-rata PAS peserta didik pada semester ganjil yaitu 60,14 dan rata-rata PAS peserta didik pada semester genap yaitu 50,51. Rendahnya rata-rata nilai peserta didik pada Penilaian Akhir Semester (PAS) menandakan bahwa banyak peserta didik masih kesulitan ketika menyelesaikan soal matematika.

Menurut Sarson, kesalahan yang dilakukan saat menjawab soal matematika merupakan salah satu penyebab kesulitan dalam menyelesaikan soal bagi peserta didik [2]. Materi yang diujikan juga mempengaruhi

rendahnya hasil belajar. Peserta didik memperoleh nilai yang rendah pada materi-materi yang sulit untuk mereka pahami. Jika dilihat dari rata-rata nilai, rata-rata PAS Genap lebih rendah dari rata-rata PAS Ganjil. Hal tersebut memperlihatkan bahwa materi yang dipelajari pada semester genap lebih sulit untuk dipahami. Peserta didik cenderung melakukan kesalahan ketika menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan topik tersebut.

Turunan fungsi adalah salah satu topik yang dipelajari peserta didik pada semester genap. Materi Turunan mempunyai cakupan penerapan yang cukup luas. Keterampilan operasi aljabar serta pemahaman yang baik terhadap materi sangat diperlukan untuk menyelesaikan soal-soal turunan fungsi. Menurut Ammunaidah kesulitan terbesar peserta didik saat menjawab soal turunan adalah saat melakukan operasi hitung [3]. Berikut ini contoh kesalahan peserta didik ketika menyelesaikan soal turunan adalah:

1. Tentukan nilai $f'(1)$ dari $f(x) = \frac{2x-1}{x+1}$

Latihan Turunan

$$f(x) = \frac{2x-1}{x+1}$$

$$f'(x) = \frac{2(x+1) - (2x-1)(1)}{(x+1)^2}$$

$$= \frac{2x+2 - 2x+1}{(x+1)^2}$$

$$= \frac{3}{(x+1)^2}$$

$$f'(1) = \frac{3}{(1+1)^2} = \frac{3}{(2)^2} = \frac{3}{4}$$

Gambar 1. Jawaban Peserta didik yang Salah untuk Soal Nomor 1

Peserta didik melakukan kesalahan ketika melakukan operasi hitung, akibatnya jawaban akhir yang diperoleh salah. Kesalahan penulisan jawaban akhir juga dilakukan oleh peserta didik.

2. Sebangkah es batu berbentuk kubus. Es tersebut menyusut sehingga panjang rusuknya berkurang dengan laju 1,5 mm/detik. Tentukan laju berkurangnya volume es pada saat panjang rusuk es 30 mm

$\frac{dV}{dt} = \frac{dV}{ds} \cdot \frac{ds}{dt}$
 $\frac{dV}{dt} = \frac{2700 \text{ mm}^3}{30 \text{ mm}} \cdot \frac{1}{s}$
 $= 1275 \text{ mm}^3/s$

Gambar 2. Jawaban Peserta Didik yang Salah Untuk Soal Nomor 4

Gambar diatas menunjukkan bahwa proses penyelesaian yang dilakukan peserta didik belum tepat, akibatnya hasil akhir jawaban yang diperoleh tidak tepat. Selain itu, informasi apa yang diketahui dan ditanya dari soal tidak dituliskan oleh peserta didik. Peserta didik juga tidak menuliskan kesimpulan dari proses penyelesaian. Kesalahan transformasi, keterampilan proses, serta penulisan jawaban akhir merupakan bentuk kesalahan yang dilakukan peserta didik.

Berdasarkan penelitian Aryani dan Maulida kesalahan dilakukan oleh peserta didik karena tidak terbiasa dengan soal kontekstual atau soal non rutin, lupa konsep yang telah dipelajari, tidak memahami makna dari rumus atau konsep yang dihafal, ceroboh, sulit membangun ide atau gagasan dalam menjawab soal [4]. Kesalahan-kesalahan tersebut harus diatasi agar peserta didik tidak mengulang kesalahan yang sama saat mengerjakan soal matematika lainnya, terutama pada materi matematika yang sulit untuk dipahami oleh peserta didik.

Aplikasi turunan fungsi trigonometri merupakan salah satu materi yang mengaitkan masalah kontekstual dengan turunan fungsi trigonometri. Oleh karena itu, analisis terhadap kesalahan peserta didik perlu dilakukan. Sehingga dari analisis tersebut bisa diketahui jenis kesalahan yang dilakukan serta faktor penyebabnya. Hal ini tentunya meningkatkan prestasi belajar serta kemampuan matematis peserta didik. Selain itu, hasil analisis terhadap kesalahan pesertadidik dapat dijadikan sebagai acuan dalam merencanakan kegiatan pembelajaran berikutnya.

Analisis kesalahan dapat meningkatkan keakuratan identifikasi kekuatan dan kelemahan

proses pembelajaran, meningkatkan kesesuaian pengambilan keputusan dalam pembelajaran, meningkatkan efisiensi pendidik, individualisasi peserta didik serta mengembangkan efikasi diri peserta didik [5]. Pendidik juga belum melakukan analisis secara mendalam terhadap kesalahan peserta didik. Sehingga belum diketahui dengan jelas faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan ketika menyelesaikan soal matematika terjadi.

Analisis kesalahan bisa dilakukan menurut tahapan Kastolan, Watson, atau Newman. Penelitian ini menggunakan analisis kesalahan berdasarkan tahapan Newman.

METODE PENELITIAN

Penelitian deskriptif merupakan jenis penelitian yang digunakan, dengan peserta didik XII IPA 9 SMA Negeri 1 Bukittinggi yang dipilih sebagai subjek. Penelitian ini menggunakan tes dan wawancara sebagai teknik pengumpulan data serta reduksi data, penyajian data, dan membuat kesimpulan sebagai teknik analisis data. Keabsahan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan triangulasi teknik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kesalahan-kesalahan peserta didik dianalisis menggunakan tahapan kesalahan menurut Newman, yaitu kesalahan membaca, memahami masalah, transformasi soal, keterampilan proses, serta penulisan jawaban akhir.

Tes dan wawancara dilakukan secara *offline*, yang dilaksanakan pada tanggal 6 November – 15 Desember 2021. Persentase kesalahan peserta didik menurut Newman diperoleh dengan cara membandingkan antara jumlah setiap kesalahan dengan total kesalahan yang dilakukan.

Kesalahan penulisan jawaban akhir (*Encoding Error*) merupakan jenis kesalahan yang dominan dilakukan peserta didik dengan persentase kesalahan 43,62%. Kemudian, kesalahan transformasi soal (*Transformation Error*) sebesar 17,02%, kesalahan keterampilan

proses (*Process Skill Error*) sebesar 15,96%, kesalahan memahami masalah (*Reading Comprehension Error*) sebesar 13,23%, dan kesalahan membaca (*Reading Error*) sebesar 10,64%.

Untuk mengkonfirmasi jenis kesalahan peserta didik serta faktor penyebabnya, dilakukan wawancara terhadap 9 peserta didik. Berikut ini hasil wawancara peserta didik:

a) Peserta Didik 17 (PD-17)

Gambar 3. Jawaban PD-17 Soal No.1

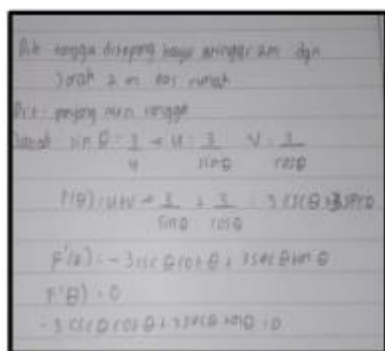
Berdasarkan lembar jawaban PD-17 yang telah dikoreksi, PD-17 melakukan kesalahan transformasi soal, keterampilan proses, serta penulisan jawaban akhir. Kesalahan tersebut disebabkan karena peserta didik ceroboh. PD-17 tidak memaknai kata-kata atau informasi soal dengan baik. Faktor lain yang menjadi penyebab kesalahan PD-17 adalah kurang memahami materi yang diujikan/materi prasyarat. Peserta didik juga lupa nilai perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa serta rumus turunan fungsi trigonometri.

b) Peserta Didik 19 (PD-19)

Gambar 4. Jawaban PD-19 Soal No.1

Kesalahan keterampilan proses serta penulisan jawaban akhir merupakan bentuk kesalahan yang dilakukan PD-19. Peserta didik melakukan kesalahan ketika menentukan hasil kuadrat dari $4\cos 2t + 1$. Peserta didik juga salah menuliskan satuan, serta tidak menuliskan kesimpulan. Jawaban akhir yang diperoleh belum sinkron dengan soal. Kesalahan tersebut terjadi karena kecerobohan serta tidak terbiasa menuliskan jawaban soal hingga kesimpulan.

c) Peserta Didik 5 (PD-5)



Gambar 5. Jawaban PD-5 Soal No.3

PD-5 melakukan kesalahan membaca info soal dengan benar. Sehingga, terjadi kesalahan pada bagian diketahui yang di buat PD-5. Tinggi kayu penopang seharusnya 3m, Jarak kayu penopang juga 3m. Akan tetapi, PD-5 menulis tinggi kayu penopang dan jarak kayu penopang 2m. Pada proses penyelesaian, tinggi kayu penopang dan jarak kayu penopang yang dibuat sudah benar. Kesalahan transformasi yang dilakukan PD-5 adalah tidak menuliskan langkah penyelesaian secara lengkap. PD-5 menulis jawaban hanya sampai $f'(\theta) = 0$. Masih terdapat satu langkah penyelesaian yang tidak dilakukan PD-5.

PD-5 tidak melanjutkan proses penyelesaian soal hingga diperoleh jawaban akhir. Faktor penyebab PD-5 melakukan kesalahan tersebut adalah kecerobohan serta PD-5 menyelesaikan soal secara terburu-buru karena waktu pengerjaan soal sudah habis.

SIMPULAN

Berdasarkan kegiatan penelitian, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Kesalahan yang dominan dilakukan peserta didik adalah kesalahan penulisan jawaban akhir (*Encoding Error*) dengan persentase 43,62%. Kemudian, *Transformation Error* (kesalahan transformasi) sebesar 17,02%, *Process Skill Error* (kesalahan keterampilan proses) sebesar 15,96%, kesalahan memahami masalah (*Reading Comprehension Error*) sebesar 13,23%, dan kesalahan membaca (*Reading Error*) sebesar 10,64%.
2. Kesalahan membaca meliputi kesalahan dalam membaca informasi yang penting dalam soal, serta kesalahan memaknai informasi penting tersebut.
3. Kesalahan memahami soal meliputi tidak tepat menulis apa yang diketahui dan ditanya soal, serta tidak paham makna soal secara keseluruhan. Kesalahan transformasi soal meliputi salah mensubstitusikan informasi soal kedalam rumus, tidak dapat mengubah soal ke dalam bentuk gambar, tidak dapat melanjutkan langkah penyelesaian.
4. Kesalahan keterampilan proses yaitu tidak melakukan perhitungan, melakukan perhitungan tetapi hasil salah, serta tidak melanjutkan proses perhitungan.
5. Kesalahan penulisan jawaban akhir meliputi tidak menulis kesimpulan dan satuan, ketidaksinkronan jawaban yang dihasilkan setelah proses perhitungan dengan konteks soal.
6. Faktor internal penyebab peserta didik melakukan kesalahan diantaranya minat/motivasi belajar, kebiasaan belajar, kemampuan peserta didik menyelesaikan soal, kecerobohan, dll.

Sedangkan faktor eksternal penyebab peserta didik melakukan kesalahan yaitu proses pembelajaran di kelas.

REFERENSI

- [1] Nabillah&Abadi.(2019).*Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa*.Prosiding Semi 659-663
- [2] Pomalato, dkk. (2020).*Student Error Analysis in Solving Mathematical Problems. Universal Journal of Educational Research*, 8(11),5183-5187.
- [3] Ammunaidah,Siti.(2016).*Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Turunan Fungsi Aljabar pada Siswa Kelas XI IPS Madrasah Aliyah Negeri 1 Banjarmasin TahunPelajaran2015/2016*.Skripsi,Tarbiyah dan Keguruan.
- [4] Aryani&Maulida.(2019).*Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Melalui Higher Order Thinking Skill (HOTS)*.Jurnal Serambi Ilmu, Vol.20,274-290.
- [5] Peltier&Peltier.(2020).*Mining Instruction From Student Mistakes: Conducting an Error Analysis for Mathematical Problem Solving*.*BeyondBehavior*,1-11
<https://doi.org/10.1177/1074295620903050>